

30. Sedlak E.I. Materials on the introduction of trees and shrubs in the forests of Northern Kazakhstan // Tr. KazNIILH. 1966. Vol. 6. P. 159–200.
31. Yunovidov A.P. Results of experiments on the introduction of tree and shrub species in the conditions of the Kokchetav region // Tr. KazNIILH. 1961. T. 3. P. 164–184.
32. Krekova Ya.A., Chebotko N.K. Introduction studies in Northern Kazakhstan // Forestry universities in the implementation of the concept of the revival of engineering education: socio-economic and environmental problems of the forest complex: Mater. X int. scientific and technical conf. Yekaterinburg: Ural state forestry tech. univ., 2015. P. 212–214.
33. Beschetnov P.P. Introduction to the culture of economic wood species. Alma-Ata: Kazgosizdat, 1962. 88 p.
34. Krekova Ya.A., Zalesov S.V., Chebotko N.K. Economically valuable tree species in the collection of the arboretum of KazNIILHA (Shchuchinsk) and assessment of their bioecological parameters // Fruit growing, seed growing, introduction of woody plants: mat. XX International scientific conf. Siberian State University named after M.F. Reshetneva. Krasnoyarsk, 2017. P. 89–92.
35. Botanical Garden of Kazakhstan Petropavlovsk [Electronic resource]. URL: <http://botanical-garden.kz/ru/page/2> (accessed: 01/20/2019).
36. Verzunov A.I., Bortsov V.A., Kovalenko A.N. Testing and acclimatization of introducers in the North Turgay dry-steppe province // Bulletin of agricultural science of Kazakhstan. 2007. No. 2. P. 11–14.
37. Kabanova S.A., Danchenko M.A., Kabanov A.N. Creation of suburban forests around the city of Astana // Improving the efficiency of the forest complex: Mater. second Vseros. scientific-practical conf. Petrozavodsk: PetrSU, 2016. P. 114–117.
38. Sitpaeva G.T., Chekalin S.V. Scientific, applied and educational value of creating a botanical garden in the city of Astana // Collection of scientific works of the State Nikitsky Botanical Garden. 2018. T. 147 P. 87–88.

УДК 630.221.02(470.55/.58)

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЧЕРЕСПОЛОСНЫХ ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК В НАСАЖДЕНИЯХ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ЛЕСОСТЕПНОГО РАЙОНА

Г. А. ГОДОВАЛОВ – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*
e-mail: godovalov1952@mail.ru

А. И. ЧЕРМНЫХ – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

М. В. УСОВ – аспирант*

В. Л. ЛОБАНОВ – магистрант*

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
кафедра лесоводства,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Ключевые слова: Южно-Уральский лесостепной район, выборочные рубки, чересполосные постепенные рубки, лесовосстановление.

По материалам 15 пробных площадей проанализирована лесоводственная эффективность чересполосных постепенных рубок в лиственных насаждениях Южно-Уральского лесостепного лесного района.

Экспериментально установлено, что сплошнолесосечные рубки приводят к смене коренных хвойных насаждений на производные осиновые. Проведение двухприемных чересполосных постепенных рубок, напротив, способствует увеличению доли твердолиственных видов и пихты в составе формирующихся древостоев.

Формирование древостоев на вырубленных в процессе двухприемной чересполосной постепенной рубки полосах шириной 20–25 м протекает преимущественно за счет вегетативного возобновления в кратчайшие сроки. Последнее способствует минимизации снижения защитных функций, выполняемых насаждениями.

Появление в составе формирующихся после проведения чересполосной постепенной рубки древостоев таких видов, как клен остролистный (*Acer platanoides* L.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), ильм гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и др., свидетельствует о положительном влиянии указанных рубок на биологическое разнообразие.

Для повышения лесоводственной эффективности чересполосных постепенных рубок целесообразно сократить ширину вырубаемых полос при использовании харвестера до 15–20 м. Период между приемами чересполосной постепенной двухприемной рубки необходимо установить в осинниках 2–3 года, а в березняках и липняках – 4–6 лет.

THE EXPERIENCE OF STRIP-GRADUAL FELLING IN FOREST STANDS OF THE SOUTH URAL FOREST STEPPE REGION

G. A. GODOVALOV – candidate of agricultural sciences, professor*,
e-mail: godovalov1952@mail.ru

A. I. CHERMNYH – candidate of agricultural sciences, assistant professor*,

M. V. USOV – post graduate student*,

V. L. LOBANOV – undergraduate*

* FSBEI HI «Ural state forest engineering university»,
Department of Forestry
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37

Key words: South Ural forest steppe region, selective felling, strip gradual felling, reforestation.

Based on the materials of 15 trail plots forestry effectiveness of strip gradual felling in deciduous plantations of the South Ural forest steppe forest region has been analyzed in the paper. It has been experimentally established that final felling results in replacement indigenous coniferous stands with the aspen derivatives. Two-mode strip gradual felling carrying out, on the contrary, contributes to the share of hardwood species and fir increasing in growing stands composition.

Forest stands forming on cut down in the process of two mode strip gradual felling strips of 20–25 m in width proceeds mainly at the expense of vegetative renewal in the shortest possible time. The latter helps to minimize protective functions performed by forest stands reduction.

Appearance in composition of the stands that are forming after strip gradual felling species such as common maple (*Acer platanoides* L.), siberian (*Abies sibirica* Ledeb), elm smooth (*Ulmus laevis* Pall.) as well as some other indicates a positive effect of these felling on biologic diversity.

To increase strip gradual forestry efficiency it is advisable to reduce the width of the strips when using a harvester to 15 m. The period between modes of strip gradual two-mode felling it is recommended set 2–3 years in aspen stands and 4–6 years in birch and limestone stands.

Введение

Повышение продуктивности лесов невозможно обеспечить без научно обоснованной системы рубок спелых и перестойных насаждений [1, 2]. Арсенал указанных рубок довольно обширен и насчитывает около 150 видов (способов) рубок [3, 4]. В то же время действующие правила заготовки древесины предусматривают лишь два способа сплошнолесосечных и семь способов выборочных рубок. При этом в систему выборочных рубок включены как собственно выборочные, так и постепенные рубки [5].

Сложность оптимизации рубок спелых и перестойных насаждений объясняется целым рядом факторов. Так, в частности, они должны способствовать сохранению биологического разнообразия [6, 7], обеспечивать переформирование производных мягколиственных насаждений в коренные хвойные [8, 9], максимально сохранять имеющийся на лесосеках подрост предварительной генерации [10–12]. Для достижения указанных целей необходимо не только правильно выбрать вид рубки, но и установить технологию лесосечных работ, соответствующую сезону года, лесной формации и таксационным показателям древостоев, назначенных в рубку [13–16].

Естественно, что подход к проведению рубок спелых и перестойных насаждений может быть упрощен за счет создания на вырубках искусственных насаждений, которые нередко превосходят по производительности

естественные [17–19]. Однако опыт показывает, что создание и выращивание искусственных насаждений является очень затратным мероприятием и далеко не всегда обеспечивает желаемый результат [20, 21]. В то же время в ряде регионов страны хорошо зарекомендовали себя чересполосные постепенные рубки [22], которые за счет незначительной ширины вырубаемых полос обеспечивают налет семян хвойных пород и в значительной степени сохраняют в процессе омоложения насаждений защитные функции. К сожалению, несмотря на имеющийся производственный опыт, эффективность чересполосных постепенных рубок в Южно-Уральском лесостепном районе в научной литературе не проанализирована, что и определило направление наших исследований.

Целью работы являлся анализ лесоводственной эффективности чересполосных постепенных рубок в лиственных насаждениях и разработка на этой основе предложений по их внедрению и совершенствованию.

Объекты и методика исследований

Исследования проводились на территории Ашинского лесничества Челябинской области, отнесенной согласно действующим нормативным документам к Южно-Уральскому лесостепному району.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), которые закладывались в соответствии с требованиями

широко известных апробированных методик [23].

Поскольку на территории лесничества произрастают хвойные, твердолиственные и мягколиственные древесные породы, нами в процессе исследований было обследовано 15 лесосек с закладкой на них ПП. При этом на одной из указанных лесосек были проведены сплошнолесосечные рубки, на одной – рубки переформирования, на трех – рубки обновления и на десяти – чересполосные постепенные рубки.

Результаты и обсуждение

Материалы исследований показали, что в год проведения рубки древостои пробных площадей характеризовались таксационными показателями, приведенными в табл. 1.

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что на семи ПП чересполосные двухприемные рубки завершены, а на трех ПП выполнен только первый прием рубки. Семь лесосек чересполосных постепенных рубок было представлено осинниками и 3 – березняками. При этом относительная полнота древостоев на момент проведения рубок варьировалась от 0,5 до 0,8.

Ширина вырубаемых при чересполосной постепенной рубке полос изменялась в зависимости от средней высоты древостоя от 20 до 25 м.

Исследования, выполненные в 2019 г., показали, что все насаждения ПП относятся к четвертой группе типов леса и лесорастительных условий, т.е. характеризуются периодически влажными

Таблица 1

Table 1

Таксационные показатели древостоев ПП до проведения опытно-производственных рубок
Taxation indicators of the stands of PP before experimental production cuttings

| № ПП № PP | Состав древостоя до рубки Structure tree stand before cutting | Средние Medium | | | Относи- тельная полнота Relative completeness | Характеристика рубки Cutting characteristic | | |
|--------------|--|----------------------------|------------------------|-----------------------------|---|--|---|--------------------------------|
| | | возраст, лет age, years | высота, м height, m | диаметр, см diameter, sm | | Вид View | Год проведения приемов Year receptions | |
| | | | | | | | первого first | завершающего final |
| 1 | 7Б2Е1Ос | 65 | 20 | 24 | 0,8 | СР | 1988 | – |
| 2 | 10Ос | 55 | 22 | 20 | 0,8 | ЧПР CPR | 1996 | 1998 |
| 3 | 6Ос4Б+Лп | 60 | 22 | 20 | 0,8 | ЧПР CPR | 1998 | 2018 |
| 4 | 7Ос3Б+Лп | 65 | 23 | 20 | 0,8 | ЧПР CPR | 1998 | 2000 |
| 5 | 8Ос2Б | 55 | 23 | 20 | 0,8 | Рпер Rper | 1999 | 2001 |
| 6 | 7Ос2Б1Лп | 60 | 23 | 24 | 0,6 | ЧПР CPR | 1999 | Не проведен Not carried out |
| 7 | 10Б | 55 | 24 | 20 | 0,9 | Робн Robn | 1999 | – |
| 8 | 7Ос2Б1Лп | 60 | 23 | 22 | 0,5 | ЧПР CPR | 2001 | 2011 |
| 9 | 6Б4Ос | 60 | 25 | 20 | 0,6 | ЧПР CPR | 2001 | 2005 |
| 10 | 6Б1Олс1Ос1Лп1Е | 60 | 23 | 24 | 0,6 | Робн Robn | 2001 | 2008 |
| 11 | 6Б3Лп1Ил+Е+А | 65 | 25 | 28 | 0,8 | Робн Robn | 2002 | 2008 |
| 12 | 9Ос1Б+Д+Лп | 50 | 21 | 18 | 1,0 | ЧПР CPR | 2005 | 2007 |
| 13 | 9Б1Ос | 55 | 25 | 26 | 0,7 | ЧПР CPR | 2005 | Не проведен Not carried out |
| 14 | 5Б5Ос | 50 | 24 | 20 | 0,8 | ЧПР CPR | 2010 | 2014 |
| 15 | 6Ос3Лп и 1Б | 55 | 22 | 20 | 0,7 | ЧПР CPR | 2011 | Не проведен Not carried out |

Примечание: СР – сплошная рубка, ЧПР – чересполосная постепенная рубка, Рпер – рубка переформирования, Робн – рубка обновления.

Note: CP – clear-cutting, CPR – mid-line gradual cutting, Rper – Reformation cabin, Robn – cutting cabin.

почвами с устойчивым режимом увлажнения. Другими словами, древостои обследованных ПП произрастают в благоприятных почвенных условиях.

В результате проведения вышеуказанных рубок в составе древостоев, формирующихся

после рубки, произошли существенные изменения (табл. 2).

Материалы табл. 2 позволяют сделать ряд интересных выводов. В частности, сплошные рубки приводят к смене пород и на месте березово-еловых насаждений формируются осинники.

При проведении чересполосных постепенных рубок, напротив, наблюдается улучшение состава древостоев. В частности, осинники сменяются на липняки или насаждения с преобладанием ильма или клена остролистного.

Таблица 2

Table 2

Характеристика древостоев ПП на момент обследования
Characteristics of the stands of PP at the time of the survey

| № ПП № PP | Полоса рубки I приема I cutting deck | | Полоса рубки II приема | | Объединенный состав (средние значения) |
|--------------|---|---|---------------------------|---|---|
| | Год проведения Year | Состав (средние значения) Composition (average values) | Год проведения Year | Состав (средние значения) Composition (average values) | |
| 1 | 1988 | | | | 6Ос(25)1Лп(25) 1Ил(25)1Б(35)1П(40)(P-1,0) |
| 2 | 1996 | Нет данных | 1998 | Нет данных There is no data | 9Ос1Лп+Ил+Б (H – 11м, D – 8см, P – 1,0) |
| 3 | 1998 | 7Ос2Б1Ил (A – 20 лет, P – 1,0) | 2018 | 5Ос2Лп1Б1Ил (A – 2; H – 1м) | Нет данных There is no data |
| 4 | 1998 | Нет данных | 2000 | Нет данных There is no data | 9Ос1Лп+Ил (A – 20 лет, H – 12 м, D – 8 см, P – 0,9) |
| 5 | 1999 | Нет данных | 2001 | Нет данных There is no data | 8Лп1Б1Ил (A – 20 лет, H – 12 м, D – 10 см, P – 0,9) |
| 6 | 1999 | 4Ил1Кос.4Лп1Б (A – 20 лет, H – 10 м, D – 8 см, P – 0,9) | Не проведен Not done | | Нет данных There is no data |
| 7 | 1999 | Нет данных There is no data | 2001 | Нет данных There is no data | 5Ил1Д3Б1Ос+Ив (A – 20 лет, H – 8 м, D – 6 см, P – 0,8) |
| 8 | 2001 | 4ЕЗЛп2Ос1Ил (A – 20 лет, H – 8 м, D – 6 см, H – 1,0) | 2011 | 5Ос2Лп1Б1Ил (A – 10 лет, H – 4 м, D – 4 см, P – 0,6) | Нет данных There is no data |
| 9 | 2001 | Нет данных There is no data | 2005 | Нет данных There is no data | 7Б2Ос1Ил (A – 15 лет, H – 6 м, D – 6 см, P – 0,7) |
| 10 | 2001 | 6Лп1Б2Ил1П (A – 20 лет, H – 8 м, D – 6 см, P – 0,8) | 2008 | 8Лп1Б1П (A – 10 лет, H – 4м, D – 4 см, P – 0,4) | Нет данных There is no data |
| 11 | 2002 | Нет данных There is no data | 2008 | Нет данных There is no data | 5Лп1Б3Ил1Кос. (A – 15 лет, H – 6 м, D – 4 см, P – 0,7) |
| 12 | 2005 | Нет данных There is no data | 2007 | Нет данных There is no data | 6Ос(15)2Лп(15) 1Б(15)1П(40) (H – 6 м, D – 4см, P – 0,7) |
| 13 | 2005 | 4Кос.2Ил3Лп1Б (A – 15 лет, H – 8 м, D – 6 см, P – 0,7) | Не проведен Not done | | |
| 14 | 2010 | 7Б1Лп1Ос1Д (A – 10 лет, H – 6 м, D – 4 см, P – 0,8) | 2014 | 6Б2Ос1Лп1Д (A – 5 лет, H – 3 м, D – 2см, P – 0,4) | Нет данных There is no data |
| 15 | 2011 | 7Ос2Б1Ил (A – 10 лет, H – 6 м, D – 4 см, P – 0,7) | Не проведен Not done | | |

Примечание: A – возраст, H – средняя высота, D – средний диаметр, P – относительная полнота.

Note: A – age, H – average height, D – average diameter, P – relative completeness.

Если второй прием проводился через 2 года после первого, спустя 10 лет уже невозможно выделить в натуре полосы первого и второго приема рубки. При этом во всех вариантах чересполосной постепенной рубки не потребовалось создания лесных культур, т.е. высокополнотные смешанные молодняки сформировались естественным путем.

Лесовозобновление в вырубленных полосах протекает очень быстро, поскольку большинство древесных пород размножается вегетативным способом. Последнее свидетельствует, что проведение чересполосной постепенной рубки не приводит к снижению защитных функций,

выполняемых насаждениями. Кроме того, увеличение в составе формирующихся древостоев доли ильма, клена остролистного, дуба черешчатого и пихты свидетельствует о сохранении, а в ряде случаев и увеличении биологического разнообразия.

Выводы

1. Учитывая сложности выращивания хвойных насаждений, высокую стоимость и востребованность лиственной древесины, целесообразно березу, осину и твердолиственные виды отнести к главным породам в районе исследований.

2. В целях максимального сохранения насаждениями защит-

ных функций и биологического разнообразия следует заменить сплошнолесосечные рубки на чересполосные постепенные.

3. Наиболее оправданными с лесоводственной точки зрения являются двухприемные чересполосные постепенные рубки с шириной вырубленных полос 20–25 м (при использовании харвестеров на валке деревьев – 20 м) с периодом между приемами в осинниках 2–3 года, в березняках и липняках – 4–6 лет.

4. Для увеличения в составе древостоев доли твердолиственных видов спустя 5–10 лет после чересполосной постепенной рубки целесообразно проведение рубок ухода.

Библиографический список

1. Луганский Н.А., Залесов С.В., Щавровский В.А. Повышение продуктивности лесов. Екатеринбург: Урал. лесотехн. ин-т, 1995. 297 с.
2. Залесов С.В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала: дис. ... д-ра с.-х. наук / Залесов Сергей Вениаминович. Екатеринбург, 2000. 320 с.
3. Азаренок В.А., Залесов С.В. Экологизированные рубки леса. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 97 с.
4. Сортиментная заготовка древесины / В.А. Азаренок, Э.Ф. Герц, С.В. Залесов, А.В. Мехренцев. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 140 с.
5. Луганский Н.А., Залесов С.В. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад. 1997. 101 с.
6. Задачи сохранения биоразнообразия при заготовке древесины и пути их решения / С.В. Залесов, Е.А. Ведерников, В.Н. Залесов, О.Н. Сандаков, А.В. Пономарев, Д.Э. Эфа // Аграрн. вестник Урала. 2016. № 2 (144). С. 37–40.
7. Проблема сохранения биологического разнообразия и ее решение при заготовке древесины / Е.С. Залесова, С.В. Залесов, В.Н. Залесов, А.С. Оплетаев, Д.А. Шубин // Успехи современ. естествознания. 2017. № 6. С. 56–60.
8. Казанцев С.Г., Залесов С.В., Залесов А.С. Оптимизация лесопользования в производных березняках Среднего Урала. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. 156 с.
9. Оплетаев А.С., Залесов С.В. Переформирование производных мягколиственных насаждений в лиственничники на Южном Урале. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 178 с.
10. Калачев А.А., Залесов С.В. Качество подроста пихты сибирской под пологом пихтовых и березовых насаждений Рудного Алтая // Аграрн. вестник Урала. 2014. № 4 (122). С. 64–67.

11. Обеспеченность спелых и перестойных светлохвойных насаждений Западно-Уральского таежного лесного района подростом предварительной генерации / Е.С. Залесова, С.В. Залесов, Г.Г. Терехов, О.В. Толкач, Н.А. Луганский, Д.А. Шубин // Успехи современ. естествознания. 2019. № 1. С. 39–44.
12. Дебков Н.М., Залесов С.В., Оплетаев А.С. Обеспеченность осинников средней тайги подростом предварительной генерации (на примере Томской области) // Аграрн. вестник Урала. 2015. № 12 (142). С. 48–53.
13. Герц Э.Ф., Залесов С.В. Повышение лесоводственной эффективности несплошных рубок путем оптимизации валки назначенных в рубку деревьев // Лесн. хоз-во. 2003. № 5. С. 18–20.
14. Азаренок В.А., Безгина Ю.Н., Залесов С.В. Эффективность равномерно-постепенных рубок спелых и перестойных лесонасаждений // Аграрн. вестник Урала. 2012. № 8 (100). С. 58–61.
15. Сортиментная технология лесосечных работ при равномерно-постепенных рубках / В.А. Азаренок, Э.Ф. Герц, С.В. Залесов, Н.А. Луганский // Аграрн. вестник Урала. 2012. № 8 (100). С. 51–55.
16. Последствия применения сортиментной технологии при рубках спелых и перестойных насаждений / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Ф.Т. Тимербулатов, Е.С. Залесова, С.Н. Гаврилов // Аграрн. вестник Урала. 2013. № 3 (109). С. 44–46.
17. Залесов С.В., Лобанов А.Н., Луганский Н.А. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 112 с.
18. Фрейберг И.А., Залесов С.В., Толкач О.В. Опыт создания искусственных насаждений в лесостепи Зауралья. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. 121 с.
19. Опыт создания лесных культур на солонцах хорошей лесопригодности / С.В. Залесов, О.В. Толкач, И.А. Фрейберг, Н.Ф. Черноусов // Экология и пром-сть России. 2017. Т. 21. С. 42–47.
20. Состояние искусственного лесовосстановления в Свердловской области и пути его совершенствования / Г.Г. Терехов, И.А. Фрейберг, С.В. Залесов, Н.А. Луганский, В.И. Крюк // Изв. Оренбург. гос. аграрн. ун-та. 2018. № 2 (70). С. 95–98.
21. Залесов С.В., Фрейберг И.А., Толкач О.В. Проблема повышения продуктивности насаждений лесостепного Зауралья // Сиб. лесн. жур. 2016. № 3. С. 84–89.
22. Перспективность применения чересполосных постепенных рубок в сосняках Алтая / М.В. Усов, С.В. Залесов, Д.А. Шубин, А.Ю. Толстиков, Л.А. Белов // Аграрн. вестник Урала. 2017. № 1 (155). С. 50–54.
23. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.

Bibliography

1. Lugansky N.A., Zalesov S.V., Schavrovsky V.A. Increasing forest productivity. Yekaterinburg: Ural state forestry acad., 1995. 297 p.
2. Zalesov S.V. Scientific substantiation of the system of forestry measures to increase the productivity of pine forests of the Urals: dis.... dr. s.-kh. sciences. Yekaterinburg, 2000. 320 p.
3. Azarenok V.A., Zalesov S.V. Eco-friendly logging. Yekaterinburg: Ural state forestry univ., 2015. 97 p.
4. Assortment harvesting of wood / V.A. Azarenok, E.F. Hertz, S.V. Zalesov, A.V. Mehrentsev. Yekaterinburg: Ural state forestry univ., 2015. 140 p.
5. Lugansky N.A., Zalesov S.V. Forestry and forestry. Terms, concepts, definitions. Yekaterinburg: Ural state forestry acad., 1997. 101 p.
6. Tasks of biodiversity conservation during timber harvesting and ways to solve them / S.V. Zalesov, E.A. Vedernikov, V.N. Zalesov, O.N. Sandakov, A.V. Ponomarev, D.E. Efa // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. No. 2 (144). P. 37–40.

7. The problem of conservation of biological diversity and its solution in the harvesting of wood / E.S. Zalesova, S.V. Zalesov, V.N. Zalesov, A.S. Opletaev, D.A. Shubin // *Successes in the modern natural sciences*. 2017. No. 6. P. 56–60.
8. Kazantsev S.G., Zalesov S.V., Zalesov A.S. Forest management optimization in derivative birch forests of the Middle Urals. Yekaterinburg: Ural state forestry univ., 2006. 156 p.
9. Opletaev A.S., Zalesov S.V. Reorganization of derivatives of deciduous plantations into larch trees in the Southern Urals. Yekaterinburg: Ural state forestry univ., 2014. 178 p.
10. Kalachev A.A., Zalesov S.V. The quality of Siberian fir undergrowth under the canopy of fir and birch plantations of the Rudny Altai // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2014. No. 4 (122). P. 64–67.
11. Provision of ripe and mature light coniferous stands of the West Ural taiga forest region with undergrowth of preliminary generation / E.S. Zalesova, S.V. Zalesov, G.G. Terekhov, O.V. Tolkach, N.A. Lugansky, D.A. Shubin // *Achievements of modern science*. 2019. No. 1. P. 39–44.
12. Debkov N.M., Zalesov S.V., Opletaev A.S. Provision of aspen aspen in the middle taiga with undergrowth of preliminary generation (for example, the Tomsk region) // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2015. No. 12 (142). P. 48–53.
13. Hertz E.F., Zalesov S.V. Improving the forestry efficiency of non-continuous felling by optimizing the felling of trees designated for felling // *Forestry*. 2003. No. 5. P. 18–20.
14. Azarenok V.A., Bezgina Yu.N., Zalesov S.V. Efficiency of uniformly gradual cutting of ripe and mature forest stands // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2012. No. 8 (100). P. 58–61.
15. Assortment technology of logging operations with uniformly gradual logging / V.A. Azarenok, E.F. Hertz, S.V. Zalesov, N.A. Lugansky // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2012. No. 8 (100). P. 51–55.
16. The consequences of the use of assortment technology in the cutting of ripe and perennial plantations / S.V. Zalesov, A.G. Magasumova, F.T. Timerbulatov, E.S. Zalesova, S.N. Gavrilov // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. No. 3 (109). P. 44–46.
17. Zalesov S.V., Lobanov A.N., Lugansky N.A. Growth and productivity of artificial and natural pine forests. Yekaterinburg: Ural state forestry univ., 2002. 112 p.
18. Freiberg I.A., Zalesov S.V., Tolkach O.V. The experience of creating artificial stands in the forest-steppe of the Trans-Urals. Yekaterinburg: Ural state forestry univ., 2012. 121 p.
19. Experience in creating forest crops on solonchaks of good suitability / S.V. Zalesov, O.V. Tolkach, I.A. Freiberg, N.F. Chernousov // *Ecology and Industry of Russia*, 2017. V. 21. P. 42–47.
20. The state of artificial reforestation in the Sverdlovsk region and the ways of its improvement / G.G. Terekhov, I.A. Freiberg, S.V. Zalesov, N.A. Lugansky, V.I. Hook // *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 2018. No. 2 (70). P. 95–98.
21. Zalesov S.V., Freiberg I.A., Tolkach O.V. The problem of increasing the productivity of plantations of the forest-steppe Trans-Urals // *Siberian Forest Journal*. 2016. No. 3. P. 84–89.
22. The prospect of using cross-band gradual felling in Altai pine forests / M.V. Usov, S.V. Zalesov, D.A. Shubin, A.Yu. Tolstikov, L.A. Belov // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2017. No. 1 (155). P. 50–54.
23. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Ecological monitoring of reforestation forest stands. Yekaterinburg: Ural state forestry univ., 2015. 152 p.